

**【外国語明細書】****1. Title of Invention**

**Process for the preparation of a beer-type beverage**

**2. Claims**

1. A process for preparing a beer-type beverage wherein the wort is prepared from a starch-based glucose syrup, soluble proteinaceous material, water and hop.
2. A process according to claim 1 wherein the starch-based glucose syrup is obtained from wheat, potato, corn, sorghum, barley, rice, or tapioca.
3. A process according to claim 1 wherein the protein is obtained from wheat, potato, corn, sorghum, barley, rice, or tapioca.
4. A process according to claim 3 wherein the soluble proteinaceous material comprises at least one of the amino acids selected from the following group glutamine, aspartic acid, asparagine, glutamic acid, serine, threonine, lysine and arginine and wherein the amino acid composition and concentration is sufficient to enable fermentation with a brewer's yeast.
5. A process according to claim 4 wherein the soluble proteinaceous material has the following amino acid composition (g/100g protein):  
Asx: 2.5-8.0, Thr: 2.0-5.0, Ser: 4.0-6.5, Glx: 5.0-34.0, Pro: 3.0-15.0, Gly : 2.0-6.0, Ala: 3.0-6.0, Cys: 3.0-14.0 Val: 2.0-8.0, Met : 0.0-8.0, Ile: 1.0-5.0, Leu: 6.0-10.0, Tyr: 2.0-4.0, Phe: 3.0-5.0, Lys: 1.0-14.0, His : 1.0-5.0, Arg: 2.0-15.0, Trp: 0-1.0.

6. A process according to claim 1 or 2 wherein the starch-based glucose syrup comprises at least one of the fermentable sugars utilized by the brewer's yeast, glucose, fructose, galactose, sucrose, maltose and maltotriose.
7. A process according to claim 6 wherein the starch-based glucose syrup has following composition (% on dry solids) :  
fructose : 0.5 - 5 %, dextrose : 10- 20%, dp2 : 35-60%, dp3 : 10-25%, dpn / malto-dextrines : balance.
8. A process for preparing a beer-type beverage consisting of the following steps :  
Mixing a glucose syrup rich in fermentable sugars and other nutrients with a protein and/or amino acid mixture to obtain a 'wort' type composition;  
Boiling the wort to pasteurise and add iso-alpha-acid-extract;  
Cooling the wort and aerate;  
Pitching with lager yeast and add hop/oil-emulsion;  
Fermenting the wort to convert the sugar to ethanol and carbon dioxide resulting in green or young beer;  
Maturing or "lagering" the fermented beer, generally by means of a second fermentation;  
Filtering, pasteurizing and packaging the beer.

9. A process for preparing a beer-type beverage consisting of the following steps :

Mixing a glucose syrup rich in fermentable sugars and other nutrients with a protein and/or amino acid mixture to obtain a 'wort' type composition;

Boiling the wort with hop to add flavor;

Clarifying and cooling the wort;

Cooling the wort and aerate;

Pitching with lager yeast;

Fermenting the wort to convert the sugar to ethanol and carbon dioxide resulting in green or young beer;

Maturing or "lagering" the fermented beer, generally by means of a second fermentation;

Filtering, pasteurizing and packaging the beer.

### 3. Detailed Description of Invention

#### Technical field

The present invention is in the field of the preparation of alcoholic beverages, more specifically the invention relates to a beer-type beverage. The normal process for producing beer makes use of malted barley or -wheat and sometimes adjuncts are added; together with hop this mixture which is known as wort is fermented. In the process of the present invention the malting process is completely abolished, a suitable amino acid (or peptide) composition and a sugar composition (glucose syrup) are separately prepared and the mixture thereof, together with hop and yeast, is directly fermented.

#### Background of the invention

Beer can be defined in general terms as an alcoholic beverage prepared by the fermentation of starch-based raw materials. The process for brewing beer consists essentially of two steps, malting and fermentation. The basic ingredients for beer have been unchanged over the centuries; they are: malted barley or malted wheat, water, hop and yeast. The following steps characterise the standard beer-preparation process.

Malting of cereals by germination. The starting material is mostly barley used in the form of malt. During the malting process the raw hard barley is converted to sweet tasting malt. The barley kernel contains a germ, which takes up only a minor part of the volume of the kernel, the rest (the endosperm) being composed of proteinaceous cell tissue filled with starch, which serves as the nourishment for the young plant. The aim of the malting is to liberate enzymes, that solubilise the starch and the protein to bring them in a form accessible to fermentation.

The main types of enzymes that are developed during the malting process, are amylolytic and proteolytic enzymes. These enzymes break down the starch and proteins respectively to less complex water-soluble compounds, i.e. fermentable sugars, amino acids and small peptides.

The resulting malt is subject of a lot of variation, not only due to the variable quality of the grain but also due to variation in growing and harvesting conditions (composition, microbiology, moisture level) the post-harvesting handling of the grain (drying, storage, mixing of qualities, microbiology, sprouting force...), but also by the malting process itself (types and amounts of amylolytic and proteolytic enzymes, level of lipoxigenases, under- or overmodification of the malt,...).

The malting is followed by a whole series of steps.

Crushing the malted barley to obtain a 'grist'. Adding waters and hops to the grist to obtain the mash. Optionally, adding adjuncts such as corn grits, starch or glucose.

Heating the mixture to allow the enzymes to react with the starch and the protein.

Separating the resulting aqueous extract, known as 'wort' which is rich in fermentable sugars and other nutrients. Boiling the wort with hop to add flavours and to stop enzymatic activity.

Clarifying and cooling the wort. Fermenting the wort with yeast to convert the sugar to ethanol and carbon dioxide resulting in green or young beer.

Maturing or lagering the fermented beer, generally by means of a second fermentation.

Filtering, pasteurizing and packaging the beer.

The standard first stages of the preparation of beer (brewing) i.e. the preparation of the mash is also subject a lot of variation. Besides the variation of quality of the malt (composition, under- or overconverted malt, type and amount of amylolytic and proteolytic enzymes, concentration of lipoxygenases, etc.), also the wort preparation itself will influence the final quality of the beer: grinding level (concentration of lipoxygenase and fat oxidation, germ grinding and fat oxidation...), efficiency of starch and protein conversion, boiling and enzyme inactivation (composition of fermentables, foaming properties,...), wort clarification will all influence the final quality of the beer.

The wort production process is clearly highly critical and depends on a lot of variable factors. This makes the process difficult to control, unreliable and expensive. The production of malt is relatively expensive for several reasons, including the labor, time and equipment required. The cost is also due to the high price of barley of a suitable quality. Quality control of the wort is expensive and labour intensive. Moreover, the by-products of the wort production (drash) are expensive to dry, and have a low value. Replacement of the final wort by a correct mixture of fermentable sugars and -protein (free amino acids, small peptides...) and micronutrients for the yeast is therefore highly desirable.

It has already become a common practice, provided it is allowed in the frame of food regulations, to add the so-called brewing adjuncts to the malted barley, thereby replacing a part of the barley. Suitable brewing adjuncts include, maize, rice, sorghum, or grits produced from them, and sugar. Preferably these adjuncts are made in the form of syrups, which can easily be fermented. Pre-hydrolyzed products are added to the malt mash and syrups are added to the wort at the time of boiling. The use of the brewing adjuncts needs to be carefully controlled to ensure that the product has a good taste, color and foam formation.

A lot of research has been undertaken to try to develop a fast and reliable process leading to beer of a constant and optimal quality. Possible solutions to the problems have been described in the following publications, which describe replacement of part of the (malted) barley.

US patent 4,165,388 relates to a method for preparing Brewer's mashes wherein a part (up to 25%) of the malted barley is replaced with torrefied, expanded barley. This product is prepared by heating unmalted barley having a protein content of at least 12 % to a temperature sufficient to expand the barley to such a degree that a given volume of barley before heating weighs about 1.4 to about 1.75 times the weight of the same volume of barley after heating.

US patent 5,273,762 relates to a process for the production of beer by fermenting wort comprising malted barley and a concentrated starch solution derived from barley, for example, in the form of the secondary fraction (B-starch) from a barley starch process, or a barley syrup derived from such a fraction. Only a part of the malted barley is replaced.

International patent application WO 93/19160 describes a process for preparing brewery raw material from barley. The barley is ground in dry state, from the ground barley a fine fraction is separated by sifting which contains starch in abundance, and a little fat, protein, polyphenol and  $\beta$ -glucan, and its particle size being 150 to 300 $\mu$ m, for use as brewery material together with malt. The material of this process is used for replacing up to about 50% by weight of the malted barley.

Dutch patent NL 1327104 describes a process for the preparation of a beer-type beverage wherein in order to prepare the wort, proteolytic and diastatic enzymes are added to unmalted grain, preferably barley, followed by a temperature treatment at different temperatures and for different time spans. In this way the desired ratio of fermentable and non-fermentable carbohydrates is obtained.

These patents however solve only partially some drawbacks of the normal brewing process. The invention that is described herein overcomes most of the drawbacks of the malting and brewing processes of beer production.

#### Summary of the invention

The present invention describes a process for preparing a beer-type beverage wherein the wort is prepared from a starch-based glucose syrup, soluble proteinaceous material, water and hop (and wherein no malt is used). Thus a method is disclosed for the preparation of a beer-type beverage wherein the malting step is abolished.

The wort is prepared by mixing a sugar (or carbohydrate) composition such as a glucose syrup, with a proteinaceous material in which, amino acids and/or small peptides, high molecular weight soluble proteins and micronutrients are present, hops and water (if necessary). This mixture is then boiled and fermented after cooling with a suitable yeast strain. Preferably, the carbohydrate composition is a starch-based glucose syrup and the protein source is cereal based. The carbohydrate syrup composition and the amino acid/small peptide composition are such that they are adapted to the yeast strains which are used for the fermentation.

The carbohydrate composition is also important for the mouthfeel of the beverage. Carbohydrate compositions of syrups, which are found to be suitable for preparing beer-type beverages, should contain at least 60 % fermentable sugars on dry substance. Fermentable sugars utilized by the brewer's yeast are glucose, fructose, galactose, sucrose, maltose and maltotriose. This sugar composition can be obtained from starch, dextrin, sucrose or any other industrial source. The exact carbohydrate composition can vary with the strain of yeast used to brew the beer and should be determined by a traditional wort analysis.



The amino acid/small peptides composition is chosen in such a way that all amino acids essential for growth of the yeast type, used are present. Preferably the composition comprises at least one of the amino acids selected from the following group: glutamine, aspartic acid, asparagine, glutamic acid, serine, threonine, lysine and arginine; provided that the amino acid composition is sufficient to enable fermentation with a brewer's yeast.

The present invention also relates to a beer-type beverage obtained by the new process.

#### Detailed description of the invention

Basically, the present invention discloses a process for making beer wherein up to 100% adjuncts are used. Malt, which is normally used, is replaced with a glucose syrup and a protein fraction. By making the right choice the composition of the mixture resembles wort and the adjunct conversion and mashing have become superfluous. The present invention describes the process of making a beer-type beverage wherein the wort is prepared by mixing glucose syrup, a protein fraction and hop.

After boiling and cooling the wort, yeast is added, the wort is fermented and the further process is identical with the normal beer preparation process. Extensive introductions to brewing science are available and include: Malting and Brewing Science J.S. Hough (2 vol.) (1982), Mousterij- en brouwerij technologie, G. Baetslé, (1984) and cursus Mousterij en Brouwerij, S.Samay (1998).

The process for preparing a beer-type beverage, as disclosed in the present patent application, consists essentially of the following steps:

Mixing a glucose syrup rich in fermentable sugars and other nutrients with a protein and/or amino acid mixture to obtain a 'wort' type composition;

Boiling the wort with hop to add flavour;

Cooling and clarifying the wort;

Fermenting the wort with yeast to convert the sugar to ethanol and carbon dioxide resulting in green or young beer;

Maturing or lagering the fermented beer, generally by means of a second fermentation;

Filtering, pasteurizing and packaging the beer.

The present invention is based on the recognition that it is essential that the wort comprise certain carbohydrate and proteinaceous components. The composition has to be chosen in such a way that the yeast can ferment and produce alcohol from the sugars the second prerequisite is that the composition is such that the product has all desirable characteristics in terms of taste, mouthfeel, aroma, foam formation and -stability. It is known that a good tasting beer cannot be obtained starting from 100% corn or wheat starch, as this material would not contain enough protein. After analysis of typical wort compositions it was found that the mixing of certain commercial glucose syrups with a protein source rich in micronutrients of the yeast would result in a wort-like composition. Surprisingly, fermentation of such a composition resulted in a beer-type beverage having all the characteristics of beer, including color, mouthfeel, foam formation and -stability, taste, alcohol content and shelf-life stability.

The glucose syrup is prepared from starch. The starch is obtained from tapioca, wheat, corn, sorghum, potato, barley or rice, preferably wheat is used as the basis for the starch. The starch is isolated by the normal processes, which have extensively been described in the literature.

The starch is further treated in order to degrade amylose and amylopectin to such a degree that the product becomes available to yeast fermentation. The carbohydrate composition is determined in such a way that the carbohydrate as a mixture of starch product and the part which is added with the protein fraction resembles the carbohydrate composition normally found in the wort. This is a composition which contains a ratio of fermentable and non-fermentable carbohydrates which is in agreement with the carbohydrates which are preferentially used by the selected yeast strain.

Yeast can use dextrose, fructose, maltose and maltotriose as a carbon source, higher polymers of glucose are not metabolized by brewer's yeast. A viable yeast in the active growth stage is able to utilize fermentable carbohydrates immediately. However, the rate of maltose utilization is subject to catabolic repression by glucose, care should therefore be taken to utilize a composition which does not contain too much glucose. The wort was found to contain from 40 to 90% of fermentable sugars expressed as dp1-dp2-dp3 (dp = degree of polymerisation).

Carbohydrate compositions of syrups, which are found to be suitable for preparing the beer-type beverage of the present invention are those containing at least one of the following fermentable sugars utilized by the brewer's yeast; glucose, fructose, galactose, sucrose, maltose and maltotriose.

A more specific mixture of carbohydrates suitable for performing the process of the present invention is (in % on dry weight basis):

fructose	0.5 - 5 %
dextrose	10- 20%
dp2	35-60%
dp3	10-25%
dpm/maltodextrins	balance

The specific syrup (Cerestar C☆Sweet™M01516) which was used in the example had the following composition :

dry substance	%	80
dextrose equivalent		51,3

carbohydrate composition (% on dry substance) :

dextrose	12
maltose	47
maltotriose	16
higher sugars	25

The protein fraction may be extracted from any cereal source (or bran or fiber) as long as it contains the amino acids, which are essential for the yeast that is used for fermentation. The amino acids may be prepared from the same source as where the starch comes from, it is also possible to use the protein obtained from another source. A preferred source is the wheat soluble protein fraction. To be able to use the protein fraction the proteins are pretreated and blended in such a way that a composition of peptides and amino acids is obtained which is in accordance with the needs of the yeast strains, which are used for fermentation.

The protein fraction should contain a certain amino acid composition. Aspartic acid asparagine and glutamic acid are effective as single amino acid source.

Amino acids have been classified according to the time taken by brewer's yeast to take up 50% of each acid from the brewer's wort. Four groups are distinguished from fastest to least well absorbed.

Group A : Glutamine, aspartic acid, asparagine, glutamic acid, serine, threonine, lysine, arginine.

Group B : Valine, methionine, leucine, isoleucine, histidine.

Group C : Glycine, phenylalanine, tyrosine, tryptophan, alanine, ammonia.

Group D : Proline.

A suitable amino acid composition contains the following amino acids (in g/100g protein):

Asx: 2.5-8.0, Thr: 2.0-5.0, Ser: 4.0-6.5, Glx: 5.0-34.0, Pro: 3.0-15.0, Gly : 2.0-6.0, Ala: 3.0-6.0, Cys: 3.0-14.0 Val: 2.0-8.0, Met : 0.0-8.0, Ile: 1.0-5.0, Leu: 6.0-10.0, Tyr: 2.0-4.0, Phe: 3.0-5.0, Lys: 1.0-14.0, His : 1.0-5.0, Arg: 2.0-15.0, Trp: 0-1.0.

The protein solution used in the present case was a purified water extract from wheat flour, rich in free- and easily absorbable amino acids such as glutamin and asparagine and their respective acids, and leucine. The dry solids content of this water extract is 2,5 to 7,5 % ds which consist of: 18-25 % (w/w) protein; 1,25-1,5 % amino acids; 2,5-5 % starch. It further contains 20-30 % reducing sugar; 18-25 % pentosans; 1-1,25 % beta glucans; 2,5-7,5 % lactic acid, and a lot of micronutrients for the yeast(1,5-2,5 % potassium; 0,15-0,2 % magnesium;; 0,15-0,4 % sulphate; 1-3 % phosphate). This protein rich solution was treated by means of specific proteolytic enzymes (Umamizyme; Flavourzyme; Sternzym B5026; Sternzym B5021; Sumizyme FP; Promod 192P), and therefore it consisted of the correct level of free amino acids and peptides and soluble HMW proteins. It is aimed to become 100-200 mg Free Amino Nitrogen per liter final wort before fermentation. The specific enzymatic treatment has been done in such a way that undesired peptide tastes are eliminated and the minimum quantity of free amino acids are made available.

The advantage of the present process is that there is an optimal control over the composition of the carbohydrate fraction and of the protein fraction.

This makes it possible for the brewer to skip the malting and the brewing process. Mixing of the carbohydrate composition and the protein composition is done in such an amount and ratio as to obtain an optimal composition in relation to the optimal growth medium composition of yeast which is used for fermentation.

The process of the present invention is easily adaptable to other yeast strains. The process without the malting step is much cheaper than the process wherein the malting step is performed. The malting and brewing processes require skilled persons and is critical to the process moreover it takes time and space to perform the process in a optimal way. All this has become superfluous when the process of the present invention is applied.

The process of the present invention is also faster so that in times of an increased demand it becomes possible to immediately increase the production. With the standard process the brewers generally have a problem in summer as it is difficult to predict the amount of beer which is needed and when weather improves suddenly, then not enough malted material is available to increase beer production. With the process of the present invention the fermentation can start almost immediately when demand rises.

The process is also better reproducible as the composition of the feed streams are easy to analyze and better to control than the malting of barley. The enzymatic reaction which serves to optimize the carbohydrate and amino acid compositions in normal brewing process is highly critical and depends on a lot of variables such as type of barley, malting time, temperature etc. Moreover, undesirable enzyme activities such as the formation of fat oxidising enzymes (lipoxygenase) is excluded, as is the formation of pro-oxidation products like alpha and beta acids. This undoubtedly leads to much better controlled quality of the final beer.

The process of the present invention resulted in a beer-type beverage having characteristics which are similar to that of normal beer.

The process of the present invention is disclosed in the following examples.

The fermentation and further treatment are the same as the normally employed process and although there may be some variations between the different brewers the present process can be applied in the existing equipment and does not require modification except for the absence of the malting step.

### Example 1

#### Beer preparation using the high gravity process

32 kg of glucose syrup (81% dry substance, 51 DE, commercially available as CERESTAR 01635) was blended with 125 liter of protein solution (4% ds). 40 g of hop extracts (PhiCO2 1996 - Pfizer) are added to the mixture. The pH was corrected to 5.2 and 40 g of caramel was added to improve the color to 7 EBC.

The protein solution used in this example was a purified water extract from wheat flour, rich in free and easily absorbable amino acids like glutamin and asparagine and their respective acids, and leucine having a dry solids content of 4% ds and containing 18% (w/w) protein. This protein solution was not hydrolysed and therefore it consisted of amino acids, and peptides and (small) proteins. The amino acid composition of this solution was determined and gave the following result (g/100g protein) : Asx: 5.7 (3.5-7.2), Thr: 3.3 (2.6-4.5), Ser: 6.5 (4.2-6.1), Glx: 18.2 (5.9-32.9), Pro: 8.4 (3.3-14.4), Gly : 4.5 (2.8-5.6), Ala: 4.3 (3.6-5), Cys: 7.5 (3.5-12.8) Val: 4.4 (2.2-7.3),

Met 3.2 (0.4-7.9), Ile: 2.8 (1.4-3.7), Leu: 8.5 (6.7-9.6), Tyr: 2.5 (2.2-3.0), Phe: 3.9 (3.2-4.5), Lys: 7.9 (1.5-12.3), His 2.6 (1.9-3.8), Arg: 8.0 (2.8-14.6), Trp: 0.2 (0-0.5).

The "wort" was boiled for one hour. After cooling to 10°C, the density of the wort was 16°Plato and diluted to 14°Plato.

The wort was pitched with a strain of the *Saccharomyces carlsbergensis* at 1.3 kg/hl.

The wort was pumped into the fermentation tanks and fermented at constant temperature of 11.5°C for 19 days.

After fermentation the beer was chilled to -1.5°C and lagered for one week at 0°C.

After the aging period, the beer was given a final filtration and is pasteurized before bottling.

The product was found to have a satisfactory beer taste.

## Example 2

### Beer-type beverage preparation

23,4 kg of glucose syrup (80% dry substance; 51,3 DE, commercially available as CERESTAR 01516) was blended with 176 liter of protein rich solution (about 4% ds). 95 g of hop pellets (cv. Hallertau Magnum) is added to the mixture.

The pH of the mixture has a value of 5,2 .

The protein solution used in this example was a purified water extract from wheat flour, rich in free and easily absorbable amino acids like glutamin and asparagine and their respective acids, and leucine. The dry solids content of this water extract is 2,5 to 7,5 % ds which consist of: 18-25 % (w/w) protein; 1,25-1,5 % amino acids; 2,5-5 % starch; 20-30 % reducing sugar; 18-25 % pentosans; 1-1,25 % beta glucans; 2,5-7,5 % lactic acid; 0,2-0,3 % sodium; 1,5-2,5 % potassium; 0,15-0,2 % magnesium; 0,5-1 % chlorine; 0,15-0,4 % sulphate; 1-3 % phosphate. This protein rich solution was treated by means of specific proteolytic enzymes (Umamizyme; Flavourzyme; Sternzym B5026; Sternzym B5021; Sumizyme FP; Promod 192P), and therefore it consisted of the correct level of free amino acids and peptides and soluble HMW proteins. It is aimed to become 100-200 mg Free Amino Nitrogen per liter final wort before fermentation. The specific enzymatic treatment has been done in such a way that undesired peptide tastes are eliminated and the minimum quantity of free amino acids are made available.

The "wort" was boiled for one hour.

This wort was pumped into a whirl pool separator in order to separate deposits before transferring the wort through the cooling unit, where the wort also was aerated.

After cooling to 15°C, the density of the corrected wort was 12 °Plato.

The wort was pitched with lager yeast , a Saccharomyces cerevisiae.

The wort was fermented at a constant temperature of 12°C for 14 days.

After fermentation the "beer" was cooled and matured for one week at 0°C.



After the aging period, the beer was given a final Kieselguhr filtration and was filled in 10 liter kegs.

The product was found to have a satisfactory "lager-beer" taste.

### Example 3

#### Beer-type beverage preparation

20 kg of glucose syrup (80% dry substance; 51,3 DE, commercially available as CERESTAR 01516) was blended with 180 liter of protein solution (ca 6,5 % ds) and 1 kg spray dried malto dextrin (CERESTAR 01910).

The pH of the mixture has a value of 5,8.

The protein solution used in this example was a purified water extract from wheat flour, rich in free and easily absorbable amino acids like glutamin and asparagine and their respective acids, and leucine. The dry solids content of this water extract is 2,5 to 7,5 % ds which consist of: 18-25 % (w/w) protein; 1,25-1,5 % amino acids; 2,5-5 % starch; 20-30 % reducing sugar; 18-25 % pentosans; 1-1,25 % beta glucans; 2,5-7,5 % lactic acid; 0,2-0,3 % sodium; 1,5-2,5 % potassium; 0,15-0,2 % magnesium; 0,5-1 % chlorine; 0,15-0,4 % sulphate; 1-3 % phosphate. This protein rich solution was treated by means of specific proteolytic enzymes (Umamizyme; Flavourzyme; Sternzym B5026; Sternzym B5021; Sumizyme FP; Promod 192P), and therefore it consisted of the correct level of free amino acids and peptides and soluble HMW proteins. It is aimed to become 100-200 mg Free Amino Nitrogen per liter final wort before fermentation. The specific enzymatic treatment has been done in such a way that undesired peptide tastes are eliminated and the minimum quantity of free amino acids are made available.

The "wort" was boiled for one hour.

At the end of boiling, iso-alpha-acid -extract was added.

The wort was pumped and aerated via the cooling unit directly to the fermentation vessel.

After cooling to 15°C, the density of the corrected wort was 12 °Plato.

The wort was pitched with lager yeast, a *Saccharomyces cerevisiae*; also hopoil-emulsion was added.

The wort fermented at constant temperature of 12°C for 12 days.

After fermentation the "beer" was cooled and matured for one week at 0°C.

After the aging period, the beer was given a final Kieselguhr filtration and was filled in 10 liter kegs.

The product was found to have a satisfactory "lager-beer" taste.

#### 4. Abstract

The present invention relates to a process for the preparation of alcoholic beverages, specifically a beer-type beverage. The process is characterized in that the malting step is completely abolished. In the disclosed process a suitable protein composition and a glucose syrup are separately prepared and the mixture thereof together with hop or hop extracts and yeast is directly fermented. The process is economical, fast and reliable and results in a good tasting beer-type beverage having a constant quality.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-37462

(P2001-37462A)

(43) 公開日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

C 1 2 C 5/00

C 1 2 C 5/00

審査請求 未請求 請求項の数9 OL 外国語出願 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2000-179850 (P2000-179850)

(22) 出願日 平成12年6月15日 (2000.6.15)

(31) 優先権主張番号 9913903:2

(32) 優先日 平成11年6月16日 (1999.6.16)

(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(31) 優先権主張番号 0000032:3

(32) 優先日 平成12年1月5日 (2000.1.5)

(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 391027387

セレストール・ホルディング・ベー・フア  
ウCERESTAR HOLDING BE  
SLOTEN VENNOOTSHAP  
オランダ国、ザース・ヴァン・ゲント、ニ  
イフェルハイツストラート、1(72) 発明者 クリステイアン・ヨハナ・ヤコブ・ヴァ  
ン・ゴルカムオランダ国、5121アーアー・リーイエン、  
ケネディーラーン、33

(74) 代理人 100069556

弁理士 江崎 光史 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ビールタイプの飲料の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 アルコール性飲料、具体的にはビールタイプの  
飲料の製造法の提供。【解決手段】 適当なタンパク質組成物及びグルコースシ  
ロップを別々に調製し、これらの混合物をホップ又はホ  
ップエキス及び酵母と一緒に直接発酵する。この方法は  
経済的であり、迅速で確実性があり、一定の品質を有す  
る味のよいビールタイプ飲料が得られる。前記方法は、  
通常のビール製造方法と比べて製麦段階（麦芽製造工  
程）が完全に排除されるところに特色がある。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 麦汁を、デンプンに基づくグルコースシロップ、可溶性タンパク質性材料、水及びホップから作る、ビールタイプ飲料の製造方法。

【請求項 2】 デンプンに基づくグルコースシロップを、小麦、馬鈴薯、トウモロコシ、もち、大麦、米またはタピオカから得る、請求項 1 の方法。

【請求項 3】 タンパク質を、小麦、馬鈴薯、トウモロコシ、もち、大麦、米またはタピオカから得る、請求項 1 の方法。

Asx: 2.5-8.0, Thr: 2.0-5.0, Ser: 4.0-6.5, Glx: 5.0-34.0, Pro: 3.0-15.0, Gly: 2.0-6.0, Ala: 3.0-6.0, Cys: 3.0-14.0 Val: 2.0-8.0, Met: 0.0-8.0, Ile: 1.0-5.0, Leu: 6.0-10.0, Tyr: 2.0-4.0, Phe: 3.0-5.0, Lys: 1.0-14.0, His: 1.0-5.0, Arg: 2.0-15.0, Trp: 0-1.0.

【請求項 6】 デンプンに基づくグルコースシロップが、ビール酵母によって摂取される発酵性糖分であるグルコース、フルクトース、ガラクトース、スクロース、マルトース及びマルトリオースの少なくとも一種を含む、請求項 1 または 2 の方法。

【請求項 7】 デンプンに基づくグルコースシロップが以下の組成、すなわち、フルクトース: 0.5 ~ 5%, デキストロース: 10 ~ 20%, dp2: 35 ~ 60%, dp3: 10 ~ 25%, dpn/マルトデキストリン類: 残部(%)は乾燥固形物基準)を有する、請求項 6 の方法。

【請求項 8】 以下の段階、すなわち、発酵性糖分及び他の栄養分を豊富に含むグルコースシロップを、タンパク質及び/またはアミノ酸混合物と混合して、“麦汁”様の組成物を得、この麦汁を煮沸して殺菌しそしてイソアルファ酸エキスを加え、この麦汁を冷却及び通気し、ラガー酵母を添加しそしてホップ/オイル エマルジョンを加え、この麦汁を発酵して糖をエタノール及び二酸化炭素に転化して、グリーンビールまたは若ビールを得、この発酵されたビールを、一般的には後発酵により、熟成または“低温熟成(lagering)”し、得られたビールを濾過、殺菌及び包装する、段階を含む、ビールタイプ飲料の製造法。

【請求項 9】 以下の段階、すなわち、発酵性糖分及び他の栄養分を豊富に含むグルコースシロップを、タンパク質及び/またはアミノ酸混合物と混合して、“麦汁”様の組成物を得、この麦汁とホップと共に煮沸して風味を加え、この麦汁を消泡化及び冷却し、この麦汁を冷却及び通気し、ラガー酵母を添加し、

【請求項 4】 可溶性タンパク質性材料が、グルタミン、アスパラギン酸、アスパラギン、グルタミン酸、セリン、トレオニン、リジン及びアルギニンからなる群から選択されるアミノ酸の少なくとも一種を含み、そしてアミノ酸の組成及び濃度がビール酵母による発酵を可能とするのに十分なものである、請求項 3 の方法。

【請求項 5】 可溶性タンパク質性材料が、以下のアミノ酸組成(タンパク質 100 g 当たりの g 数)を有する、請求項 4 の方法。

## 【化 1】

この麦汁を発酵して糖をエタノール及び二酸化炭素に転化して、グリーンビールまたは若ビールを得、この発酵されたビールを、一般的には後発酵により、熟成または“低温熟成”し、得られたビールを濾過、殺菌及び包装する、段階を含む、ビールタイプ飲料の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】 本発明は、アルコール性飲料の製造の分野にあり、より具体的には本発明はビールタイプの飲料に関する。ビールの通常の製造方法は、ホップと一緒に、製麦した(malted)大麦または小麦を使用し、また場合によってはこれに副原料も加える。そして麦汁(wort)として知られるこの混合物を発酵させる。本発明の方法では、製麦プロセスが完全に排除され、適当なアミノ酸(またはペプチド)組成物及び糖組成物(グルコースシロップ)を別々に調製し、そしてこれらの混合物をホップ及び酵母と一緒に直接発酵させる。

## 【0002】

【本発明の背景】 ビールとは、一般的な意味で、デンプンに基づく原料を発酵させることによって製造されるアルコール性飲料と定義できる。ビールを醸造する方法は、基本的に製麦と発酵の二つの段階からなる。ビールの基本成分は数世紀にわたって変わっておらず、製麦された大麦または小麦、水、ホップ及び酵母である。以下の段階が、標準的なビール製造方法の特色である。

【0003】 発芽による穀物の製麦: 原料は、殆どの場合、麦芽の形で使用される大麦である。製麦プロセスの間に、生の硬い小麦は甘みのある麦芽に変えられる。大麦の種子は胚芽を含むが、種子の体積中でこれが占める部分は比較的小さく、その残りの部分(胚乳)は、苗の栄養分として使用されるデンプンで満たされたタンパク質性の細胞組織からなる。製麦の目的は、デンプン及びタンパク質を可溶化してこれらが発酵に利用できる状態

にする酵素を遊離させることである。

【0004】製麦プロセスで発育する主な酵素の種類は、デンプン分解酵素及びタンパク質分解酵素である。これらの酵素はデンプン及びタンパク質を、それぞれ、より簡単な水溶性化合物、すなわち発酵性糖分、アミノ酸及び小さなペプチドに分解する。

【0005】得られる麦芽は、穀粒の変動する品質によるばかりでなく、発育及び収穫条件の変動（組成、微生物による影響、湿気レベル）及び穀粒の収穫後の取り扱い（乾燥、貯蔵、様々な品質のものの混合、微生物による影響、芽生えする力、などなど）にも由来して、また更には製麦プロセス自体（デンプン分解酵素及びタンパク質分解酵素の種類と量、リボキシゲナーゼの含有量、麦芽の不十分なまたは過剰の変質、などなど）にもより、多くの変化を受けやすい。

【0006】製麦の後は、非常に多数の一連の段階が続く。

【0007】製麦した大麦を粉碎して“グリスト”を得る。このグリストに水及びホップを加えてマッシュを得る。場合によっては、コーングリッツ、デンプンまたはグルコースなどの副原料を加える。この混合物を加熱して、デンプン及びタンパク質と酵素とを反応させる。発酵性糖分及び他の栄養分を豊富に含む“麦汁”として知られるように得られた水性のエキスを分離する。この麦汁をホップと一緒に煮沸して風味を加えそして酵素の活動を止める。この麦汁を清澄にし及び冷却する。この麦汁を酵母で発酵させて糖をエタノール及び二酸化炭素に変え、グリーンビールまたは若ビールを得る。この発酵したビールを、一般的には後発酵により熟成(maturin g)または低温熟成(lagering)する。そして得られたビールを濾過し、殺菌(pasteurize)しそして包装する。

【0008】ビールの製造（醸造）の標準的な最初の段階、つまりマッシュの製造も、多くの変化を受けやすい。麦芽の品質の変動（組成、不十分にまたは過剰に変換された麦芽、デンプン分解酵素及びタンパク質分解酵素の種類と量、リボキシゲナーゼの含有量、などなど）の他に、麦汁の製造自体もビールの最終的な品質に影響を及ぼし得る。また、粉碎の程度（リボキシゲナーゼの含有量及び脂肪の酸化、胚芽の粉碎及び脂肪の酸化、などなど）、デンプン及びタンパク質の変換の効率、煮沸及び酵素の不活性化（発酵性物の組成、泡立ち性、などなど）、麦汁の清澄化も全てビールの最終品質に影響を及ぼし得る。

【0009】麦汁製造プロセスは明らかに非常に臨界的な重要性を持つが、このプロセスは数多くの可変の要素に左右される。このことはこのプロセスの制御を困難にし、不確実にし、また費用がかかるものにする。麦芽の製造には、必要とされる労力、時間及び装置などを含む幾つかの理由から比較的费用がかかる。またこのような費用は、適当な品質の大麦が高価であるということも原

因である。麦汁の品質管理には費用がかかりかつ労力集約的である。更に、麦汁製造の副産物（ドラッシュ）は乾燥するのに費用がかかる上に価値が低い。それゆえ、この最終の麦汁を、発酵性糖分及びタンパク質（遊離のアミノ酸、小さなペプチド、などなど）及び酵母のための微量養分を含む適当な混合物に置き換えることは極めて望ましい。

【0010】食品の規制の枠内で許される限りにおいて、所謂、醸造用副原料を製麦した大麦に加え、それによって大麦の一部をそれに置き換えることは既に常識となっている。適当な醸造用副原料には、トウモロコシ、米、もちろし、またはこれらから作ったグリッツ、及び糖などがある。好ましくは、これらの副原料は、簡単に発酵処理できるシロップの形で用意される。前もって加水分解した材料は麦芽マッシュに加えられそしてシロップは、煮沸時に麦汁に加えられる。これらの醸造用副原料の使用は、得られる生産物が、良好な味、色及び泡立ちを有することが保証されるように注意深く制御する必要がある。

【0011】一定で最良の品質を有するビールを製造するための迅速で確実な方法を開発しようとする多くの研究が着手されている。この課題に対する可能な解決策は、（製麦された）大麦の一部の置き換えを記載する以下の刊行物に開示されている。

【0012】米国特許第4,165,388号は、製麦した大麦の一部（25%まで）を、焙焼した膨化大麦で置き換える、醸造用マッシュの製造法に関する。この材料は、少なくとも12%のタンパク質含有率を有する未製麦大麦を加熱することによって製造される。この際、この大麦は、加熱前の或る体積の大麦の重量が、加熱後の同体積の大麦の重量の約1.4～約1.75倍となる程度までこの大麦が膨張するのに十分な温度にまで加熱される。

【0013】米国特許第5,273,762号は、製麦した大麦と、大麦から誘導される濃厚デンプン溶液、例えば大麦デンプンプロセスからの第二画分(B-デンプン)の形の濃厚溶液、あるいはこのような画分から誘導される大麦シロップとを含む麦汁を発酵させることによってビールを製造する方法に関する。ここでは、製麦された大麦の一部しか置き換えられない。

【0014】国際特許出願公開第93/19160号は、大麦から醸造用原料を製造する方法を記載している。大麦は乾燥状態で粉碎され、そしてこの粉碎された大麦から微細画分を篩分けすることによって分離する。この微細画分は、多量のデンプン及び少量の脂肪、タンパク質、ポリフェノール及びβ-グルカンを含み、150～300 μmの粒度を持ち、麦芽と一緒に醸造用原料として使用される。この方法の材料は、製麦した大麦の約50重量%までのものを置き換えるために使用される。

【0015】オランダ特許NL 1327104号は、麦汁を製造するために、タンパク質分解酵素及びジアスターゼ酵素

を未製麦穀物、好ましくは大麦に加え、これに次いでそれぞれ異なる温度及びそれぞれ異なる時間枠の間温度処理する、ビールタイプ飲料の製造方法を記載している。このようにして、発酵性炭水化物と非発酵性炭水化物との所望の比率が得られる。

【0016】しかし、これらの特許は、通常の醸造プロセスの幾つかの欠点を部分的にしか解決しない。本書に記載の発明は、ビール製造の製麦及び醸造プロセスの欠点の殆どを解決するものである。

【0017】

【本発明の要約】本発明は、(麦芽を使用せずに)デンプンに基づくグルコースシロップ、可溶性タンパク質性材料、水及びホップから麦汁を製造する、ビールタイプ飲料を製造する方法を開示するものである。それゆえ、製麦段階が排除されたビールタイプ飲料の製造に関する方法が開示される。

【0018】麦汁は、グルコースシロップなどの糖(または炭水化物)組成物と、アミノ酸及び/または小さいペプチド、高分子量可溶性タンパク質及び微量養素を含むタンパク質性材料並びにホップ及び水(必要な場合に)とを混合することによって製造される。次いでこの混合物を煮沸しそして冷却後に適当な酵母菌株を用いて発酵させる。好ましくは、上記炭水化物組成物はデンプンに基づくグルコースシロップであり、そしてタンパク質源は穀物に基づくものである。炭水化物シロップの組成及びアミノ酸/小ペプチドの組成は、発酵に使用する酵母菌株に適合するように構成される。

【0019】炭水化物の組成は飲料の口当たりにも重要である。ビールタイプの飲料を製造するのに適当であるには、シロップの炭水化物組成は、乾質基準で少なくとも60%の発酵性糖分を含むべきであることが判明した。ビール酵母によって摂取される発酵性糖分は、グルコース、フルクトース、ガラクトース、スクロース、マルトース及びマルトリオースである。この糖組成物は、デンプン、デキストリンまたはあらゆる他の工業用糖源から得ることができる。正確な炭水化物の組成は、ビールを醸造するのに使用される酵母の株によって変化し得、昔からの麦汁分析によって決定するのがよい。

【0020】アミノ酸/小ペプチドの組成は、使用する酵母の種類に応じてその生育に必須の全てのアミノ酸が存在するように選択される。好ましくは、この組成は、以下の群、すなわちグルタミン、アスパラギン酸、アスパラギン、グルタミン酸、セリン、スレオニン、リジン及びアルギニンから選択されるアミノ酸のうちの少なくとも一種のものを含む。但し、このアミノ酸組成が、ビール酵母による発酵を可能にするのに十分なものであることが条件である。

【0021】また本発明は、該新規方法によって得られるビールタイプ飲料にも関する。

【0022】

【本発明の詳細な説明】基本的に、本発明は、100%までの割合で副原料が使用されるビールの製造法を開示するものである。通常使用される麦芽は、グルコースシロップ及びタンパク質画分によって置き換えられる。適切な選択をすることによって、この混合物の組成は麦汁に似たものになり、そして副原料の変換及びマッシュ加工は余分なものとなる。本発明は、グルコースシロップ、タンパク質画分及びホップを混合することによって麦汁が製造される、ビールタイプ飲料の製造法を開示する。

【0023】この麦汁を煮沸及び冷却した後、酵母を加えてこの麦汁を発酵させる。これに続くプロセスは、通常のビール製造プロセスと同じである。醸造技術の詳細い手引き書は入手でき、例えば次の文献“*Maiting and Brewing Science* J.S.Hough(2 vol.) (1982)”, “*Mouter ij-en brouwerij technologie*, G.Baetsle, (1984)”及び“*cursus Mouterij en Brouwerij*, S.Samay (1998)”などがある。

【0024】本特許出願によって開示されるビールタイプ飲料の製造法は、以下の段階から本質的になる:発酵性糖分及び他の栄養分を豊富に含むグルコースシロップを、タンパク質及び/またはアミノ酸混合物と混合して“麦汁”様組成物を得;この麦汁をホップと一緒に煮沸して風味を加え;この麦汁を冷却及び清澄化し;この麦汁を酵母で発酵させ糖をエタノール及び二酸化炭素に転化して、グリーンビールまたは若ビールを得;この発酵したビールを、一般的には後発酵により熟成または低温熟成し;このビールを濾過、殺菌及び包装する。

【0025】本発明は、麦汁がある種の炭水化物及びタンパク質成分を含むことが必須であるという認識に基づくものである。その組成は、酵母が糖を発酵しそれからアルコールを生産できるように選択しなければならない。第二の必要条件は、味、口当たり、芳香、泡立ち及び泡安定性の観点から、得られる生産物が全ての所望とする特性を有するような組成であることである。コーンスターチ及び小麦デンプンは十分なタンパク質を含まないため、これらを100%で原料として使用した場合は良好な味のビールを得ることができないことは公知である。典型的な麦汁の組成を分析したところ、或る市販のグルコースシロップと、酵母の微量養素を豊富に含むタンパク質源とを混合すると、麦汁様の組成が得られることが見いだされた。驚くべきことに、このような組成物を発酵させると、ビールの全ての特性、例えば色、口当たり、泡立ち、泡安定性、味、アルコール含有率及び貯蔵安定性などの全ての特性を有するビールタイプ飲料が得られた。

【0026】グルコースシロップはデンプンから作られる。デンプンは、タピオカ、小麦、トウモロコシ、もちこし、馬鈴薯、大麦または米から得られる。好ましくは、デンプンの基本材料として小麦が使用される。デン

ブンは、文献に詳しく記載されている通常の方法によって単離される。

【0027】デンプンは、酵母発酵に利用できるようになる程度までアミロース及びアミロペクチンを分解するために更に処理される。その炭水化物組成は、その炭水化物が、タンパク質画分と共に加えられた部分とデンプン材料との混合物として、麦汁の通常の炭水化物組成と似るように選定される。これは、選択された酵母菌株によって優先的に摂取される炭水化物と一致する、発酵性炭水化物と非発酵性炭水化物との比を含む組成である。

【0028】酵母は、炭素源としてデキストロース、フルクトース、マルトース及びマルトトリオースを摂取できる。グルコースのより高級なポリマーはビール酵母によって代謝されない。活性生育段階の生酵母は、発酵性炭水化物を直ぐさま摂取できる。しかし、マルトースの摂取速度は、グルコースによるカタボライトリプレッション(catabolic repression)に影響を受けるため、グルコースをあまり多量に含まない組成物を使用するように注意すべきである。この麦汁は、dp1-dp2-dp3 (dp=重合度)として表される発酵性糖分を40~90%の割合で含むことが確認された。

【0029】本発明のビールタイプ飲料の製造に適していることがわかった、シロップの炭水化物組成は、ビール酵母によって利用される以下の発酵性糖分、すなわちグルコース、フルクトース、ガラクトース、スクロース、マルトース及びマルトトリオースのうち少なくとも一種を含むものである。

【0030】本発明の方法を行うのに適した炭水化物の混合物は、より具体的なものの一つとしては以下のものがある：(％は乾質量基準)

フルクトース	0.5 ~ 5 %
デキストロース	10~20%
dp2	35~60%
dp3	10~25%
dpm/マルトデキストリン類	残部。

【0031】以下の実施例で使用した特定のシロップ(Cerestar C☆Sweet™M01516)は以下の組成を有するものであった：

Asx: 2.5-8.0, Thr: 2.0-5.0, Ser: 4.0-6.5, Glx: 5.0-34.0, Pro: 3.0-15.0, Gly: 2.0-6.0, Ala: 3.0-6.0, Cys: 3.0-14.0 Val: 2.0-8.0, Met: 0.0-8.0, Ile: 1.0-5.0, Leu: 6.0-10.0, Tyr: 2.0-4.0, Phe: 3.0-5.0, Lys: 1.0-14.0, His: 1.0-5.0, Arg: 2.0-15.0, Trp: 0-1.0.

本件で使用されるタンパク質溶液は、自由-及び易吸収性のアミノ酸、例えばグルタミン及びアスパラギン並びにそれらの各々の酸及びロイシンを豊富に含む、小麦粉からの純水抽出物であった。この水抽出物の固形分含有率は2.5 ~ 7.5% (乾質基準)であり、これはタンパク質18~25% (w/w)、アミノ酸1.25~1.5%及びデンプン2.5 ~ 5%を含む。これは更に、還元糖20~30%、ペントサン18~25%、ペータグルカン1 ~ 1.25%、乳酸2.5 ~ 7.5%、及び酵母のための多くの微量養素(カルシウ

固形分	80
デキストロース当量	51.3
炭水化物組成(％は乾質基準)	
デキストロース	12
マルトース	47
マルトトリオース	16
より高級の糖	25

タンパク質画分は、あらゆる穀物源(または糖または繊維)から取り出すことができるが、但しこれらが、発酵に使用される酵母に必須のアミノ酸を含むことが条件である。アミノ酸は、デンプンの原料とした同じ源から用意することができ、また他の源から得たタンパク質を使用することもできる。好ましい源の一つは、小麦の可溶性タンパク質画分である。タンパク質画分を使用できる状態にするためには、このタンパク質を、発酵に使用する酵母菌株の要求に一致するペプチドとアミノ酸との組成が得られるように、予備処理及びブレンドする。

【0032】タンパク質画分は、或る一定のアミノ酸組成を有するべきである。アスパラギン酸、アスパラギン及びグルタミン酸が、単一のアミノ酸源として有用である。

【0033】アミノ酸は、醸造用麦汁から各々の酸の50%をビール酵母が消費するまでの時間によってクラス分けされた。四つのグループが、最も早く良好に吸収されるものから最も遅く良好に吸収されるものまで識別される。

グループA: グルタミン、アスパラギン酸、アスパラギン、グルタミン酸、セリン、スレオニン、リジン、アルギニン

グループB: バリン、メチオニン、ロイシン、イソロイシン、ヒスチジン

グループC: グリシン、フェニルアラニン、チロシン、トリプトファン、アラニン、アンモニア

グループD: プロリン

適当なアミノ酸組成は、以下のアミノ酸を含む(タンパク質100 g当たりのg数)。

【0034】

【化2】

ム1.5 ~ 2.5%、マグネシウム0.15~0.2%、硫酸塩0.15~0.4%、リン酸塩1~3%)も含む。このタンパク質を豊富に含む溶液は、特定のタンパク質分解酵素(ウマミザイム(Umamizyme):フレーバーザイム(Flavourzyme):ステルンザイム(Sternzyme) B5026;ステルンザイム B5021;スミザイム(Sumizyme) FP;プロモッド(Promod) 192P)によって処理した。それゆえ、この溶液は、適切な温度で遊離のアミノ酸及びペプチド及び可溶性高分子タンパク質からなるものであった。発酵前の最終の

麦汁 1 リットル当たり遊離アミノ窒素 (Free Amino Nitrogen) が 100 ~ 200mg になるように目指す。上記の特定の酵素処理は、望ましくないペプチドの味が除去され、そして最小限度の量の遊離アミノ酸が利用可能であるように為された。

【0035】本方法の利点は、炭水化物画分の組成及びタンパク質画分の組成に対して最良の制御があることである。これは、ビール醸造者が製麦及び醸造プロセスを省くことを可能にする。炭水化物組成物とタンパク質組成物との混合は、発酵に使用される酵母の最良の生育媒体組成物に関連して最良の組成が得られるような量及び比率で為される。

【0036】本発明の方法は、他の酵母菌株にも簡単に適合させることができる。製麦段階がないこの方法は、製麦段階を行う方法よりもかなり低廉である。製麦及び醸造プロセスは熟練者を必要とし及び製法に臨界的な重要性を持ち、更にはこのような製法を最適に行うためには時間と場所を要する。本発明の方法を使用した場合は、これらの全てが余分なものとなる。

【0037】また、本発明の方法はより短時間で行うことができるため、需要が増した時には、生産を直ぐさま増加することが可能になる。夏期は必要とされるビールの量を予想するのが困難なため、標準的な方法では醸造者は一般的に夏期に問題を抱える。また気候が突然回復した場合には、ビールの生産を増加させるのに十分な量の製麦した材料を使用することができない。本発明の方法を用いた場合は、需要が増した際に発酵プロセスを殆ど即座に開始することができる。

【0038】更に本方法は、大麦を製麦する場合と比較して、供給物流の組成を分析するのが簡単でありまたこれを制御するのにより良好であるので、再現性にもより優れている。通常の醸造プロセスにおける炭水化物及びアミノ酸の組成を最適化する働きをする酵素反応は極めて高い臨界的な重要性を持つが、多くの変動要素、例えば大麦の種類、製麦時間、温度などに左右される。更に、望ましくない酵素活性、例えば、アルファ酸及びベータ酸のような酸化促進物質の生成を招く、脂肪酸化性酵素（リポキシゲナーゼ）の生成が排除される。このことは間違いなく、最終製品としてのビールのかなりより良好に管理された品質を導く。

【0039】本発明の方法は、通常のビールの特性と類似する特性を持つビールタイプ飲料を与えた。

【0040】本発明の方法を以下の実施例に開示する。

【0041】発酵及びその次に続く処理は、通常使用されるプロセスと同一である。異なる醸造者間で若干の変型があるかもしれないが、本方法は現存する装置に適用することができそして製麦段階がないということを除いては他の変更は必要としない。

【0042】

【実施例】例 1

高温度法 (high gravity process) を用いたビール製造  
グルコースシロップ 32kg (乾質基準 (ds) で 81%、51DE、CERESTAR 01635 として商業的に入手可能) を、タンパク質溶液 125 リットル (4 %ds) とブレンドした。この混合物に、ホップエキス 40 g (PhiC02 1996-Pfizer) を加える。pH を 5.2 に補正し、そして色を 7 EBC に向上させるためにカラメル 40 g を加えた。

【0043】この例で使用したタンパク質溶液は、グルタミン及びアスパラギン並びにこれらの各々の酸及びロイシンなどの自由-及び易吸収性のアミノ酸を豊富に含み及び 4 %ds の乾燥固形物含有率を有しかつタンパク質を 18% (w/w) 含む、小麦粉からの純水抽出物であった。このタンパク質溶液は加水分解しなかった。それ故これは、アミノ酸及びペプチド及び (小さな) タンパク質を含んでなる。この溶液のアミノ酸組成を測定し、以下の結果が得られた (タンパク質 100 g 当たりの g 数) : Asx: 5.7 (3.5-7.2), Thr: 3.3 (2.6-4.5), Ser: 6.5 (4.2-6.1), Glx: 18.2 (5.9-32.9), Pro: 8.4 (3.3-14.4), Gly: 4.5 (2.8-5.6), Ala: 4.3 (3.6-5), Cys: 7.5 (3.5-12.8), Val: 4.4 (2.2-7.3), Met: 3.2 (0.4-7.9), Ile: 2.8 (1.4-3.7), Leu: 8.5 (6.7-9.6), Tyr: 2.5 (2.2-3.0), Phe: 3.9 (3.2-4.5), Lys: 7.9 (1.5-12.3), His: 2.6 (1.9-3.8), Arg: 8.0 (2.8-14.6), Trp: 0.2 (0-0.5)。

【0044】この“麦汁”を 1 時間煮沸した。10°C に冷却した後、この麦汁の密度は 16° P (plato) であり、これを 14° P まで希釈した。

【0045】この麦汁に、1.3kg/hl の割合でサッカロマイセス・カールスバーゲンシス (*Saccharomyces carlsbergensis*) の株を酵母添加した。この麦汁を発酵タンクにポンプ送入し、そして 11.5°C の恒温で 19 日間発酵した。

【0046】発酵後、得られたビールを -1.5°C にまで冷やしそして 0°C で一週間、低温熟成させた。この熟成期間後、このビールを最終の濾過に付し、そして瓶詰めする前に殺菌した。

【0047】得られた生産物は、満足なビール味を有することが確認された。

## 例 2

### ビールタイプ飲料の製造

グルコースシロップ 23.4kg (80%ds: 51.3DE, CERESTAR 01516 として商業的に入手可能) を、タンパク質を豊富に含む溶液 176 リットル (約 4 %ds) とブレンドした。この混合物に、ペレット状ホップ 95 g (栽培品種ハレルタウア・マグナム (Hallertau Magnum) を加えた。

【0048】この混合物は pH は、5.2 の値を有する。

【0049】この例で使用したタンパク質溶液は、グルタミン及びアスパラギン並びにこれらの各々の酸及びロイシンなどの自由-及び易吸収性アミノ酸を豊富に含む、小麦粉からの純水抽出物であった。この水抽出物の乾燥固形分含有率は、2.5 ~ 7.5 %ds であり、これはタンパク質 18 ~ 25% (w/w)、アミノ酸 1.25 ~ 1.5 %、デン



ブ ン 2.5 ~ 5 %、還元糖 20 ~ 30 %、ペントサン 18 ~ 25 %、ベータグルカン 1 ~ 1.25 %、乳酸 2.5 ~ 7.5 %、ナトリウム 0.2 ~ 0.3 %、カリウム 1.5 ~ 2.5 %、マグネシウム 0.15 ~ 0.2 %、塩素 0.5 ~ 1 %、硫酸塩 0.15 ~ 0.4 %、リン酸塩 1 ~ 3 % を含む。このタンパク質を豊富に含む溶液を、特定のタンパク質分解酵素（ウマニザイム：フレーバーザイム：ステルンザイム B5026；ステルンザイム B5021；スミザイム FP；プロモッド 192P）を用いて処理した。それ故、これは適切な濃度で遊離のアミノ酸及びペプチド及び可溶性高分子量タンパク質を含むものであった。発酵前の最終の麦汁 1 リットル当たり遊離アミノ窒素が 100 ~ 200mg となるように目指される。この特定の酵素処理は、望ましくないペプチド味が除去されかつ最小限の量の遊離アミノ酸が利用可能となるように為された。

【0050】この“麦汁”を 1 時間煮沸した。

【0051】この麦汁を、冷却装置に通す前に沈降物を分離するためにワールプール分離槽にポンプ送入した。麦汁はこの冷却装置で通気もされる。

【0052】15℃にまで冷却した後、この調整した麦汁の密度は 12° P であった。

【0053】この麦汁に、ラガー酵母 (lager yeast) のサッカロマイセス・セレピッシュ (*Saccharomyces cerevisiae*) を酵母添加した。

【0054】この麦汁を、12℃の恒温で 14 日間、発酵した。

【0055】発酵後、この得られた“ビール”を冷却し、そして 0℃で 1 週間熟成した。

【0056】この熟成期間の後、このビールを最終的なけい藻土による濾過に付し、そして 10 リットルの小樽に入れた。

【0057】この製品は、満足な“ラガービール”味を有することが確認された。

### 例 3

#### ビールタイプ飲料の製造

グルコースシロップ 20kg (80 %ds; 51.3 DE, CERESTAR 01516 として商業的に入手可能) を、タンパク質溶液 180 リットル (約 6.5 %ds) 及び噴霧乾燥したマルトデキストリン 1 kg (CERESTAR 01910) とブレンドした。

【0058】この混合物の pH は 5.8 の値を有する。

【0059】この例で使用したタンパク質溶液は、グル

タミン及びアスパラギン及びこれらの各々の酸及びロイシンなどの自由- 及び易吸収性のアミノ酸を豊富に含む、小麦粉からの純水抽出物であった。この水抽出物の乾燥固形物含有率は 2.5 ~ 7.5 %ds であり、これはタンパク質 18 ~ 25 % (w/w)、アミノ酸 1.25 ~ 1.5 %、デンプン 2.5 ~ 5 %、還元糖 20 ~ 30 %、ペントサン 18 ~ 25 %、ベータグルカン 1 ~ 1.25 %、乳酸 2.5 ~ 7.5 %、ナトリウム 0.2 ~ 0.3 %、カリウム 1.5 ~ 2.5 %、マグネシウム 0.15 ~ 0.2 %、塩素 0.5 ~ 1 %、硫酸塩 0.15 ~ 0.4 %、リン酸 1 ~ 3 % を含む。このタンパク質を豊富に含む溶液は、特定のタンパク質分解酵素（ウマニザイム：フレーバーザイム：ステルンザイム B5026；ステルンザイム B5021；スミザイム FP；プロモッド 192P）を用いて処理した。それ故、これは適切な濃度で遊離アミノ酸及びペプチド及び可溶性高分子量タンパク質を含むものであった。発酵前の最終の麦汁 1 リットル当たり遊離アミノ窒素が 100 ~ 200mg となるように目指される。この特定の酵素処理は、望ましくないペプチド味が除去されそして最小限度の遊離アミノ酸が利用可能となるように為された。

【0060】この“麦汁”を 1 時間煮沸した。

【0061】この煮沸処理の終わりに、イソアルファ酸エキスを加えた。

【0062】この麦汁を、冷却装置を介して直接発酵容器にポンプ送入及び通気した。

【0063】15℃に冷却した後、この調整した麦汁の密度は 12° P であった。

【0064】この麦汁に、ラガー酵母のサッカロマイセス・セレピッシュ (*Saccharomyces cerevisiae*) を酵母添加し、これに加えてホップオイルエマルションも添加した。

【0065】この麦汁を 12℃の恒温で 12 日間、発酵した。

【0066】発酵後、この“ビール”を冷却しそして 0℃で 1 週間熟成した。

【0067】この熟成期間後、このビールを最終的なけい藻土による濾過に付し、そして 10 リットルの小樽に入れた。

【0068】この製品は、満足な“ラガービール”味を有することが確認された。